

# Concepções sobre a Ciência e os Cientistas entre Estudantes do Ensino Médio do Distrito Federal<sup>1</sup>

Conceptions of Science and Scientists in High School Students of the Federal District

*Maria Rita Avanzi, Maria Luiza Gastal, Soraya Lage de Sá, Eliane Luiz de Freitas, Paulo Henrique Oliveira Canabarro, Larissa Ohana Bonfim de Lima, Kássia Gomes de Sousa, Ana Paula da Conceição de Almeida*

Núcleo de Educação Científica do Instituto de Ciências Biológicas –  
NECBIO, Universidade de Brasília

*rioavanzi@gmail.com, gastal@unb.br, soraya.lage@gmail.com,  
nyna18@gmail.com, phcanabarro@gmail.com,  
larissa\_bonfim@hotmail.com, kassiabio@gmail.com, ana  
appa.1126@gmail.com*

## Resumo

Este artigo procura identificar as visões de ciência e de cientista de alunos de ensino médio de cinco escolas públicas do Distrito Federal (DF) à luz da discussão proposta por Gil-Perez et al (2001). A pesquisa envolveu a análise de 250 questionários contendo seis questões abertas e três fechadas e a análise quanti-qualitativa dos dados. Neste artigo, trazemos a análise de duas questões, que visavam levantar a concepção de ciência dos estudantes. Os resultados indicam que predomina, entre os estudantes, uma visão empirista da ciência, e revelam uma forte influência da mídia sobre essa concepção. Como consequência, vemos a necessidade de enfatizar a filosofia da ciência na formação dos professores e de fomentar o uso de estratégias de ensino que permitam ao estudante uma postura mais crítica com relação às informações veiculadas pela mídia.

**Palavras chave:** concepções de ciência, filosofia da ciência, epistemologia, educação científica

## Abstract

This article tries to identify the views of science and scientist of high school students from five public schools in the Federal District (DF) in the light of the discussion proposed by Gil-Perez et al (2001). The research analyzed 250 questionnaires containing six closed and three open questions. In this article, we bring the analysis of two questions, which aimed to identify the students' conception of science. The results indicate that an empiricist view of science prevails among the students, as well as a strong media influence. We suggest the need to emphasize the philosophy of science in teacher training and encourage the use of teaching strategies that provide the student with a more critical vision with respect to media images of science.

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado com apoio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência-PIBID, da CAPES-Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-Brasil.

**Key words:** science conceptions, philosophy of science, epistemology, science education

## Introdução

Este trabalho é o resultado de uma busca de desenvolver reflexões a respeito da natureza do fazer científico durante a formação de licenciandos em ciências biológicas e foi desenvolvido como uma pesquisa coletiva entre alunos de graduação e professoras do curso, visando estudar concepções de ciência presentes entre estudantes de ensino médio de escolas públicas do Distrito Federal. Partimos do reconhecimento de que existem inúmeras visões do que seja o fazer científico, algumas conflitantes entre si. Dentre os aspectos envolvidos nessa multiplicidade de perspectivas, está a dificuldade de demarcar a fronteira entre ciência e não ciência, objetivo de alguns filósofos, como Popper (2007). Tais tentativas resultam no que Chalmers (1993, p. 213) denomina de “ideologia da ciência”, em que o conhecimento científico é apresentado como o único válido, terminando por justificar a defesa de posições conservadoras pelo uso da ciência associada a um conceito dúbio de verdade. Nessa leitura da ciência, há um ocultamento dos elementos que compõem o fazer científico que lhes conferem um caráter humano e histórico, adquirindo, a ciência, um *status* acima do bem e do mal (MATHEWS, 1995).

Entretanto, cada vez mais se reconhece “que não existe um conceito universal e atemporal de ciência ou do método científico” (CHALMERS, 1993, p. 214), o que pode criar impasses para o ensino de ciências. Em primeiro lugar, se não podemos distinguir conhecimento científico de não científico, caberia qualquer conteúdo nas aulas de ciências? E a desconstrução de uma imagem ideologizada poderia contribuir para uma visão mais crítica do conhecimento científico, reconhecendo suas peculiaridades?

Gil-Perez *et al* (2001) caracterizam o que chamam de “visões deformadas da ciência” entre estudantes e professores. Tais visões “se distanciam largamente da forma como se constroem e produzem os conhecimentos científicos”, recolocando “a necessidade de se estabelecer o que se deve entender por uma visão aceitável do trabalho científico”, mesmo reconhecendo a dificuldade de falar em uma imagem única de ciência (p. 126). As visões deformadas apontadas pelos autores são: a) *empírico indutivista e atórica*, que destaca a neutralidade da observação e da experimentação, desconsiderando as teorias e hipóteses que orientam o processo de investigação; b) *rígida (algorítmica, exata, infalível)*, em que o método científico é apresentado como um conjunto de etapas a serem seguidas mecanicamente, com tratamento quantitativo e controle rigoroso, omitindo a criatividade, o caráter tentativo e a dúvida; c) *aprobemática e ahistórica*, em que os conhecimentos são transmitidos sem mostrar os problemas que lhes deram origem, sua evolução e as dificuldades encontradas; d) *exclusivamente analítica*, que ressalta a fragmentação dos estudos, ignorando esforços posteriores de construção de corpos de conhecimentos mais amplos; e) *acumulativa*, em que novas teorias científicas somam-se às precedentes em um crescimento linear; f) *individualista e elitista*, em que os conhecimentos científicos aparecem como obras de gênios isolados, ignorando-se o trabalho coletivo e cooperativo; g) *descontextualizada e socialmente neutra* em que se omitem as complexas relações entre ciência, tecnologia e sociedade e os cientistas são tratados “como seres acima do bem e do mal” (GIL-PEREZ *et al.*, 2001, p. 129-133).

Tais visões deformadas possuem origens variadas, como veículos de comunicação de massa, a literatura, o cinema e a própria educação nos níveis básico e superior (GIL-PEREZ *et al.*, 2001; WEINGART *et al.*, 2003; CORMICK, 2006). O distanciamento

entre o mundo acadêmico e a sociedade também dá margem a visões deformadas, colocando a academia em posição separada da sociedade, à parte de nossas vidas.

Outros trabalhos também procuram identificar concepções de professores (ROMERO; ACEVEDO-DIAZ, 2002) e estudantes (DELIZOICOV *et al*, 2007; REIS; GALVÃO, 2006) sobre a natureza da ciência e do trabalho científico. Delizoicov *et al*. (2007) investigaram as imagem estudantes do curso de ciências biológicas acerca do conhecimento científico e identificaram percepções distorcidas que denominaram de “visão estática” da ciência. Nela, o objetivo da ciência seria o da “busca de evidências científicas consideradas verdades inquestionáveis” (p. 160), com o cientista como agente passivo da ciência, considerada imutável e imparcial.

Reis & Galvão (2006) analisaram concepções de cientista e ciência em histórias de ficção científica redigidas por três estudantes do 11º ano em Portugal. A partir delas e de entrevistas semi-estruturadas, identificaram que esses alunos “acreditam que a principal finalidade da ciência seria a resolução dos problemas da humanidade” (p. 230), sendo os cientistas “pessoas dedicadas à evolução do conhecimento e à melhoria das condições de vida da população” (*ibidem*). Os autores atribuem a falta de conhecimentos processuais e epistemológicos da ciência aos estereótipos veiculados pela mídia e à ausência de reflexão sobre esses aspectos em sala de aula.

Tendo como pano de fundo essa discussão, o presente artigo procura identificar visões de ciência e de cientista de alunos de ensino médio de cinco escolas públicas do DF à luz da discussão proposta por Gil-Perez *et al* (2001).

## **Métodos**

A metodologia deste trabalho situa-se na pesquisa qualitativa em educação; caracteriza-se pelo caráter descritivo dos dados e pela busca em capturar a perspectiva dos sujeitos envolvidos na investigação (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Foi desenvolvida a partir da atuação de alunos da licenciatura em ciências biológicas da Universidade de Brasília bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES), na aplicação de questionários a estudantes de ensino médio de escolas públicas do DF, seguida de análise dos dados a partir de estudo bibliográfico. Trata-se de estudo exploratório com propósito de esclarecer conceitos e ideias, visando subsidiar a formulação de problemas mais precisos e a ampliação ou aprofundamento da abordagem em estudos posteriores.

Um questionário contendo seis questões abertas e três questões fechadas foi aplicado, no 1º semestre de 2009, para alunos de 1ª a 3ª séries de ensino médio de cinco escolas. As professoras das escolas cederam parte de seu tempo de aula regular para a aplicação do questionário e os alunos tiveram de 30 a 50 minutos para respondê-lo individualmente. Este trabalho irá analisar as respostas a duas questões, que visavam levantar a concepção de ciência dos estudantes, contidas em duzentos e cinquenta questionários (cinquenta por escola), sorteados aleatoriamente de um total de 1779. As demais questões foram analisadas e discutidas em outro artigo (BRITO *et al.*, 2010).

O processo de análise foi feito pela criação de categorias a partir das respostas dos alunos, tendo como referência o trabalho de Gil-Perez *et al*. (2001) e fundamentado nos princípios da pesquisa qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994). A partir da interpretação das respostas e seu agrupamento em palavras-chave foram definidas as categorias, refinadas em discussões entre os autores do artigo. Em alguns casos, uma mesma resposta gerou mais de uma categoria. Em seguida, foi feita a contagem e consolidação das ocorrências de cada categoria.

A primeira questão trazia o enunciado “*Descreva como você imagina que seja o trabalho de um cientista e quais as etapas de sua investigação*”. Seu intuito era investigar como os alunos percebiam o trabalho do cientista e se identificavam a atividade científica como uma sequência algorítmica de passos. Consideramos como etapas qualquer tipo de descrição em passos, tanto do trabalho do cientista como da investigação, mesmo não correspondendo ao “método científico” frequentemente descrito em livros de metodologia científica (p. ex., BARRAS, 1979).

A segunda questão tinha o enunciado “*O cientista é um sujeito solitário, de jaleco branco, cabelo desgrenhado e óculos, que trabalha sozinho, quase escondido, num laboratório cercado de vidraria*”. Foi pedido aos alunos que analisassem essa descrição e respondessem se concordavam, justificando suas respostas.

Em uma primeira análise, percebemos que as respostas “sim” ou “não” muitas vezes contradiziam a justificativa que as seguiam. Essa contradição e a complexidade de significados encontrados nas justificativas nos levaram a analisá-las separadamente. Levando em conta essa contradição, primeiramente totalizamos as respostas “sim” e “não”, quando explícitas. As questões deixadas em branco ou as respostas em que não foi possível identificar a concordância ou discordância do respondente também foram quantificadas e classificadas em “branco” e “não respondeu”. Em um segundo momento, ao agrupar as justificativas em categorias, não consideramos as respostas breves (sim/não), tendo em vista tais contradições. Optamos por classificar as justificativas em categorias que traziam elementos da concepção dos alunos a respeito da imagem do cientista.

## Resultados e Discussão

### Questão 1 – Concepção de ciência

Com relação à primeira questão, que trata das percepções dos estudantes sobre o trabalho do cientista e as etapas da investigação científica, os dados relativos à identificação de etapas são apresentados na tabela 1. Para fins da análise foram considerados 247 questionários; nos três restantes não foi possível identificar a resposta.

**Tabela 1.** Presença ou ausência de etapas do trabalho científico.

RESPOSTA	TOTAL	PORCENTAGEM
Não	123	50%
Sim	35	14%
Branco	80	32%
Não sabe	9	4%

Em metade das respostas não identificamos etapas do trabalho científico. Em 14% foram identificadas diversas manifestações que podem ser consideradas etapas, mas que raramente faziam referência ao “método científico” dos manuais. Um exemplo é a resposta transcrita abaixo, que retrata um processo em cinco passos.

*“Deve ser um trabalho cuidadoso e demorado. Ele tem que inventar, logo após por em prática e testar, depois corrigir os erros, testar mais uma vez, se estiver tudo certo poderá publicar o que encontrou ou publicou.” (CB5)*

Ainda que evidencie a crença num processo em passos, a resposta parece mais uma tentativa de relatar como ocorre tal processo do que de descrever um algoritmo aprendido em aula. Diversas razões poderiam ser levantadas para isto, mas destacamos a menor ênfase na experimentação nas escolas públicas, verificada em outros estados

(LIMA, 2010) e que mereceria uma investigação. Segundo Hodson (1994) uma das justificativas frequentes apresentadas por professores de ciências para a inclusão de atividades experimentais em suas aulas é a suposição de que elas proporcionariam uma idéia sobre o método científico, refletindo suas próprias concepções sobre a ciência. É possível que a diminuição das atividades experimentais resulte em menos oportunidades para os professores trazerem suas visões empírico-indutivistas sobre o “método científico”.

Ainda que a pergunta dissesse respeito à natureza do trabalho científico, alguns alunos salientaram características pessoais do cientista. Optamos, assim, em agrupar as categorias em temas: “Cientista” (Tabela 3); “Trabalho do cientista” e “Objetos de estudo” (Tabela 5). No tema “Trabalho do cientista” identificamos como subtemas “Atividades do cientista” (Tabela 2); “Atributos do trabalho do cientista” (Tabela 4) e “Visões de ciência” (Tabela 6).

A Tabela 2 sintetiza as atividades ligadas ao fazer científico explicitadas pelos estudantes.

**Tabela 2.** Subtema Atividades do cientista

SUBTEMA	CATEGORIAS	TOTAL
Atividades do cientista	Pesquisar	83
	Descobrir	45
	Experimentação/Teste	34
	Medicamentos/Aplicação	9
	Concluir	8
	Publicizar	6
	Trabalhar em Laboratório	6
	Comprovar/Provar	4
	Analisar	4
	Inventar	3
	Outros	6

Interpretamos três diferentes sentidos na categoria “Pesquisar”. O primeiro, com 46 ocorrências, consiste em pesquisar no sentido amplo de investigação: conduzir uma pesquisa com objetivo de compreender algum assunto. É o que vemos em “*Eu imagino que um cientista tenha que ficar pesquisando o mesmo assunto na área que trabalha mas com muito mais profundidade no assunto*” (CD6). O segundo sentido parece se referir ao estudo baseado em leituras e obteve 30 ocorrências, aproximando-se do contexto de utilização deste termo no ambiente escolar, como em “*Ele estuda aquele assunto várias vezes para depois revelar para o mundo*” (CD31). O último sentido consiste em pesquisar como equivalente a ciência ou ao fazer científico, com 7 ocorrências: “*Anos e anos de pesquisa para achar as respostas de tudo*” (CP 35).

A elevada frequência das categorias “Descobrir” e “Experimentação/Teste”, com 45 e 34 ocorrências, respectivamente, aponta para o que Gil-Pérez *et al.* (2001, p. 129) chamam de concepção empírico-induvista da ciência, que “atribui a essência da atividade científica à experimentação” associada a “descoberta científica”. Tal visão remete fortemente à forma como a ciência é abordada nos meios de comunicação (LA FOLLETTE, 1982; WEINGART *et al.*, 2003) e, segundo Delizoicov *et al.* (2007, p.163) “sugere que os estudantes não reconhecem métodos não-experimentais como cientificamente válidos”.

No tema “Cientista” (Tabela 3), a categoria “Inteligente/Estudioso/Esperto” teve mais ocorrências. Apesar de reconhecermos que o cientista necessita de conhecimentos formais e de base teórica estruturada, estas respostas podem refletir aquilo que Gil-Perez *et al.* (2001) caracterizam como “visão elitista”, em que o cientista é visto como alguém com inteligência acima da média. Já “Dedicado/Esforado/Responsável” revela que alguns alunos reconhecem que o trabalho científico exige muita atenção e esforço, como na resposta “*imagino que seja uma vida de muitas pesquisas e muita dedicação*” (CD 42).

Na categoria “Outros” estão agrupadas as ocorrências referentes à especialista (2), preparo físico (1), maluco (1) e importante (1). Acreditamos que algumas características citadas refletem a influência que a mídia exerce sobre a concepção de cientista, como “Maluco” (WEINGART *et al.*, 2003).

**Tabela 3.** Categorias e ocorrências sobre características pessoais do cientista

TEMA	CATEGORIAS	TOTAL
Cientista	Inteligente/Estudioso/Esperto	15
	Dedicado/Esforado/Responsável	5
	Paciente	5
	Descobridor	3
	Pesquisador	3
	Outros	5

Observamos que alguns alunos descreveram atributos do trabalho do cientista (Tabela 4). É recorrente a idéia de que o trabalho seja algo complicado, que requer paciência, cuidado e seja detalhista:

*“Deve ser uma trabalho realizado com calma e bem estudado, com vários materiais para pesquisa. Sua investigação é bem demorada para ter o máximo de certeza”* (CD10).

Há uma divisão entre as opiniões, contrastando características agradáveis como “legal”, “interessante” e “recompensador” com outras desagradáveis como “complicado”, “cansativo”, “demorado”, “repetitivo” e “entediante”. Tais aspectos contraditórios também podem estar associados a diferentes influências da mídia. Long & Steinke (1996) identificaram, por exame da literatura, oito imagens de ciência e cientistas presentes na mídia, às quais acrescentaram outras três, algumas contraditórias (p. ex, a de ciência como perigosa em oposição a solução de problemas). Assim como as imagens explicitadas pela mídia, encontramos entre os estudantes que responderam ao questionário visões contraditórias sobre a ciência.

**Tabela 4.** Categorias sobre os atributos do trabalho do cientista

SUBTEMA	CATEGORIAS	TOTAL
Atributos do trabalho do cientista	Complicado/Complexo/Difícil	21
	Legal/Prazer/Recompensador	14
	Detalhista/Cuidadoso	12
	Demorado	11
	Interessante	10
	Cansativo	8
	Chato/Entediante	4
	Requer formação	4
	Repetitivo	3

Em algumas respostas identificamos objetos de estudos específicos, como o estudo da vida, de fenômenos, do universo e da natureza e o uso de fórmulas como instrumento de trabalho (Tabela 5). Isso pode sugerir que os alunos relacionam ciência com algumas áreas de estudo específicas, como a Física, a Química e a Biologia, provavelmente por terem maior contato com essas áreas no ambiente escolar.

**Tabela 5.** Objetos de estudo no trabalho científico

TEMA	CATEGORIAS	TOTAL
Objeto de estudo	Vida*	5
	Fenômeno	3
	Natureza	2
	Universo	1
	Passado	1
-	Fórmulas	6

\* Inclui referências a testes com animais (cobaias) e estudo do corpo humano e de outros seres vivos

Apesar de concepções sobre a ciência não estarem explicitamente relacionadas à pergunta, era esperado que ao descrever o trabalho do cientista, os alunos deixassem transparecer a visão que eles têm sobre a ciência (Tabela 6).

**Tabela 6.** Visões de ciência identificadas

SUBTEMA	CATEGORIAS	TOTAL
Visões de ciência	Função social da ciência	12
	Visão Empirista	11
	Visão Romântica	9
	Fragmentação	4
	Processo sem erros	4
	Visão realista	1

A categoria “Função social da ciência” com maior número de ocorrências sugere que alguns alunos entendem que esta deve ter uma aplicação para a sociedade. Chalmers (1981) afirma que desde seu início, supõe-se que a meta da ciência é o melhoramento da vida do ser humano e a grande quantidade de matérias jornalísticas veiculadas sobre cura de doenças, desenvolvimento de fontes alternativas de energia e outros aspectos ligados ao bem estar do ser humano podem contribuir para que esta imagem seja reforçada entre os estudantes.

A categoria “Visão Empirista” corresponde a respostas em que fica clara a idéia de que a observação precede a teoria, como na resposta “*A partir de um fato observado ele trabalha e procura explicar o porquê e o como, etc*” (PF49). Nas “visões de ciência” há uma alta incidência dessa categoria, refletindo, talvez, as concepções deformadas de ciência dos professores. Gil-Pérez *et al.* (2001, p. 129-130) destacam o “peso que a concepção empírico-indutivista continua a ter nos professores de ciência, apesar de ser “a deformação mais estudada e criticada na literatura.”

Em “Visão Romântica” foram consideradas respostas em que a ciência é considerada fantástica e misteriosa, como em “*Descobrir alguma coisa e fazer experiências fantásticas.*” (S12)

## Questão 2 – Concepção de cientista

Esta questão dizia respeito a concepções dos alunos sobre a imagem de cientista tomando como referência a descrição apresentada. Analisamos em separado as respostas breves (sim, não, não sabe, em parte) e as justificativas, tendo em vista contradições como em “*Não, realmente usa jaleco branco mas ele não é solitário (alguns são) não tem cabelos desgranhado e óculos (alguns tem) talvez trabalhe sozinho*”. (PF16).

As respostas em branco, aquelas em que o respondente declarava não saber e as que não continham respostas breves foram quantificadas como “branco”, “não sabe” e “não respondeu”. A categoria “em parte” corresponde a respostas como “depende” e “mais ou menos”. Quanto à justificativa, algumas respostas foram desmembradas em trechos e associadas a diferentes categorias. Este tratamento buscou contemplar a riqueza de informações trazidas. A tabela 7 sintetiza as respostas breves e a tabela 8 as justificativas. Na primeira foram considerados 249 questionários, enquanto na tabela 8 foi analisado o número de ocorrências de categorias, totalizando 308. A discrepância entre a quantidade de respostas breves e a interpretação das justificativas deve-se à possibilidade do aluno discordar de alguns aspectos da descrição, concordando com outros.

**Tabela 7.** Número correspondente às respostas breves

<b>Resposta</b>	<b>Total</b>
Não	42%
Sim	22%
Em parte	3%
Branco	25%
Não sabe	1%
Não respondeu	8%

**Tabela 8.** Número de ocorrências das justificativas

<b>Tema (Justificativa)</b>	<b>Total</b>
Enfatizam um aspecto da descrição do qual discordam	25%
Concordam com a descrição	6%
Concordam em parte	12%
Enfatizam um aspecto da descrição com o qual concordam	8%
Destacam atributos do cientista	10%
Qualifica a descrição do cientista no seu conjunto	9%
Apontam papel do cientista	4%
Branco	20%
Sem justificativa	5%

Pela análise dessas tabelas, nota-se maior discordância nas respostas breves (42%) do que nas justificativas (25%). Cabe ressaltar que “Qualifica a descrição do cientista no seu conjunto” também expressa certa discordância com a descrição, como detalhado na Tabela 11. No entanto, mesmo se a resposta breve é negativa, ao tecer argumentos, os estudantes enfatizam algum aspecto em que concordam com a descrição, o que sugere maior concordância com uma visão estereotipada de cientista. Essa discrepância sugere, além de uma possível dificuldade de interpretação e expressão escrita, a coexistência de aspectos contraditórios na imagem de cientistas presente entre os estudantes, reforçando o que foi apontado por Long & Steinke (1996).

Os estudantes apontaram ainda outros aspectos em relação à imagem do cientista, totalizando 32 ocorrências (Tabela 9). A alta frequência de “estudioso/inteligente” reforça um aspecto apresentado na questão 1 interpretado como evidência de uma visão elitista (GIL-PEREZ *et al.*, 2001), na qual o cientista é visto como uma pessoa de capacidade intelectual fora do comum: “[...] *Eles tiveram a grande sorte de ter uma mente brilhante, coisas que muitas pessoas não consegue desvendar.*” (PF3). Houve, entretanto, três ocorrências da categoria “todos podem ser cientistas” (Tabela 12), em contraponto a essa visão elitista. Outros alunos, ao apontarem o cientista como “concentrado/dedicado” enfatizam o esforço necessário para o desenvolvimento das atividades científicas.

Uma categoria recorrente foi “roupa apropriada”, remetendo a uma visão estereotipada do cientista de jaleco branco, muitas vezes veiculada pela mídia. Segundo Barca (2005) “a maioria da população forma suas impressões sobre a ciência e os cientistas a partir do que vêem na mídia, seja nos noticiários, seja em programas de entretenimento, como os filmes e as telenovelas”, onde com frequência os cientistas aparecem de jaleco.

**Tabela 9.** Categorias das justificativas relacionadas ao cientista.

<b>Tema</b>	<b>Categoria</b>	<b>Subtotal</b>	<b>Total</b>
Atributos do cientista	Estudioso/Inteligente	9	<b>32</b>
	Concentrado/Dedicado	8	
	Roupa apropriada	7	
	Gosta do que faz	4	
	Detalhista/Trabalha com precisão	2	
	Não confiável (pode ser prejudicial, louco)	2	
Papel do cientista	Social	10	<b>12</b>
	Desvendar mistérios	2	

Identificamos que alguns alunos percebem o cientista trabalhando em prol da humanidade. Essa concepção do papel social do cientista sugere que a ciência é importante para o desenvolvimento da sociedade. A categoria “Função social da ciência” (tabela 6) também corrobora para esta interpretação.

Os três níveis de concordância com a descrição apresentada desmembrados em categorias (Tabela 10). Vinte ocorrências a caracterizam como um padrão para a imagem do cientista, como explicita um aluno: “[...] *é o que todos nós esperamos de um cientista que ele seja um solitário de jaleco branco, cabelo desgrenhado.*” (CD5) e “[...] *pois ele possui essas características*” (CB44).

Vinte e cinco respostas reforçaram alguns aspectos do enunciado como “trabalha sozinho” (5) e “solitário” (4), e observamos novos atributos como “vive para o trabalho” (13) que não estavam explícitos na descrição, mas obtiveram alta frequência. Em trinta justificativas os alunos concordavam com o enunciado, mas deixaram claro que “há exceções”, como na resposta “[...] *existem muitos tipos de cientistas.*” (CD14).

**Tabela 10.** Categorias relacionadas à concordância com a descrição.

<b>Tema</b>	<b>Categoria</b>	<b>Subtotal</b>	<b>Total</b>
Concordam em parte	Há exceções	30	<b>36</b>
	Cientistas têm diferentes estilos	6	
Enfatizam um aspecto da descrição com o qual	Vive para o trabalho	13	<b>25</b>
	Trabalha sozinho	5	

concordam	Solitário	4	
	Necessita de ambiente de trabalho adequado/Laboratório	3	
Concordam com a descrição	Este é o padrão	20	<b>20</b>

Algumas respostas comentaram a descrição do cientista contida no enunciado da questão, qualificando-a (Tabela 11).

**Tabela 11.** Justificativas que qualificam o enunciado da questão.

Tema	Categoria	Subtotal	Total
Qualifica a descrição do cientista no seu conjunto	Visão da mídia	11	<b>29</b>
	Descrição antiga	10	
	Descrição incompleta	4	
	Descrição irreal	4	

“Visão da mídia” correspondia a situações em que o aluno explicitou que a descrição é a veiculada por meios de comunicação, como em *“Depende, esse tipo de descrição é utilizado mais em desenhos de televisão, livros e revistas. [...]”* (CP5). Um importante aliado para desenvolver a capacidade crítica nos estudantes é o uso de mídias no ensino; apesar de esses veículos muitas vezes trazerem visões deformadas, o professor pode debatê-las com os alunos, de modo a evidenciar outras concepções mais consensuais entre os filósofos da ciência (CHAMPOUX, 1999).

Outras qualificações da descrição foram observadas. Quando o aluno diz que ser cientista vai além do descrito no enunciado, consideramos como “descrição incompleta”. As categorias “descrição irreal” e “descrição antiga” aparecem na resposta *“Não. Isso são apenas lendas que dizem sobre os cientistas. Essa afirmação pode ter acontecido a tempos atrás.”* (CS39).

Em “Descrição irreal” incluem-se palavras-chave como “lendas” e “ficção”, a idéia de que o enunciado não corresponde à realidade. Essa categoria pode se relacionar também com “Visão da mídia”. Outras respostas expressam que o enunciado descreve apenas os cientistas de antigamente, (“descrição antiga”), o que pode estar relacionado a imagens históricas de cientistas que se perpetuaram associadas a um estereótipo, como as de Einstein de cabelo desgrenhado ou Newton sentado ao pé da macieira.

**Tabela 12.** Justificativas que discordam com um aspecto da descrição

Tema	Subtema (Discorda de...)	Categoria	Subtotal	Total
Enfatizam um aspecto da descrição do qual discorda	Trabalho solitário	Trabalho coletivo	30	<b>48</b>
		Nem todos trabalham sozinhos	18	
	Ausência de vida social	Tem vida social	16	<b>19</b>
		Nem todos tem vida solitária	3	
	Local de trabalho	Trabalho de campo	6	<b>8</b>
		Não trabalha apenas em laboratório	2	
	Visão elitista do	Todos podem ser	3	<b>3</b>

As categorias da tabela 12 correspondem a aspectos da descrição dos quais os alunos discordam. Por exemplo, a categoria “Tem vida social” está agrupada no subtema que “Discorda de ausência de vida social”. O subtema “Discorda do local de trabalho” agrupa respostas que discordam do trecho da descrição “*o cientista [...] trabalha sozinho, quase escondido, num laboratório cercado de vidraria*”: houve alunos que afirmaram que o cientista “não trabalha apenas em laboratório”, e outros que mencionaram que o cientista também faz “trabalho de campo”. Entre os que comentaram sobre o local de trabalho do cientista (Tabela 10), a maioria (8) discorda que esse trabalho precise acontecer em local específico, como em laboratório, enquanto três indicaram que “necessita de ambiente de trabalho adequado”.

Observamos que os alunos percebem a produção do conhecimento científico como feita em equipes, com 48 ocorrências para “Discorda do trabalho solitário” e apenas 5 para “trabalha sozinho” (tabela 10). Parece haver uma diferença entre “trabalho coletivo” e “nem todos trabalham sozinhos”, com a primeira sugerindo o trabalho com outros pesquisadores, cientistas e colaboradores, enquanto na segunda parece haver referência a ajudantes que não influenciam diretamente na produção científica.

Comparando as categorias “tem vida social” e “nem todos tem vida solitária”, que tiveram juntas 19 ocorrências, com “vive para o trabalho” e “solitário, com 17 ocorrências, percebemos uma divisão entre as opiniões dos alunos. Consideramos respostas similares as do exemplo a seguir, como descrições de um indivíduo que não tem vida social (“vive para o trabalho”): “*Sim, porque ele se dedica tanto ao trabalho que nem tem tempo para ele.*” (CS30).

## Considerações Finais

Os estudantes investigados trazem algumas visões distorcidas (Gil-Pérez *et al.*, 2008): uma forte *visão empirista* observada na frequência com que aparecem as categorias “Descobrir”, “Experimentação”, “Descobridor” e *visões elitistas* do cientista, em que é descrito como especialmente inteligente, esperto ou estudioso. Essas noções convivem com uma visão que ressalta o papel social da produção científica.

Outro aspecto importante foi a forte influência da mídia sobre as concepções, por vezes contraditórias, trazidas pelos estudantes, fato já enfatizado por diversos autores, mas que não tem recebido atenção devida pelos professores de ciências. O reconhecimento dessa influência pode abrir caminhos para um diálogo amplo do ensino de ciências com outros aspectos da cultura. Ao mesmo tempo, permite que tais visões sejam examinadas e confrontadas com outras descrições do fazer científico, contribuindo para a construção de uma postura mais crítica e cidadã sobre a ciência, o cientista e suas implicações para a sociedade.

Ao mesmo tempo, a persistência de certas visões deformadas a respeito do fazer científico nos leva refletir sobre a necessidade de se discutir, durante formação dos professores de ciências, aspectos sobre a natureza da ciência, pouco frequentes nos currículos desses cursos.

## Referências bibliográficas

ACEVEDO-DÍAZ, J. A., ACEVEDO-ROMERO, P. (2002): "Creencias sobre la naturaleza de la ciencia. Un estudio con titulados universitarios en formación inicial

para ser professores de educação secundária", *Revista Iberoamericana de Educação*, OEI. Disponível em: [www.campus-oei.org/revista/deloslectores/244Acevedo.PDF](http://www.campus-oei.org/revista/deloslectores/244Acevedo.PDF). Acesso em 12/07/11.

BARCA, L. As múltiplas imagens do cientista no cinema. *Comunicação & Educação*, Brasil, v. 10, n. 1, 2008.

BARRAS, R. *Os cientistas precisam escrever. Guia de redação para cientistas, engenheiros e estudantes*. São Paulo, EDUSP, 1979. 218 pp.

BOGDAN, R. C. & BIKLEN, S. *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.

BRITO, G.R. ; REHEM, H.M.F. ; FREITAS, E.L ; MORGADO, F.G.A. ; MORALES, G.B. ; ANDRADE, M.B.M.; CORDEIRO, P.G.O.S.; CANABARRO, P.H.O.; RIBEIRO, P.H.L.; SILVEIRA, P.M.B.; CARVALHO, T.S.; SANTOS, V.R. ; GASTAL, M. L. A. Cinema e literatura no ensino de biologia Investigação e análise de preferências de estudantes de ensino médio em escolas públicas do DF. *Revista da SBEnBIO*, v. 3, p. 552-563, 2010.

CHALMERS, A. F. *O que é ciência afinal?* São Paulo: Editora Brasiliense, 1993.

CHAMPOUX, J E. Film as a teaching resource. *Journal of Management Inquiry*, v. 8, n2, p.206-226, 1999.

CORMICK, C. Cloning goes to the movies. *Hist Cienc Saude Manguinhos*, v.13, Suppl, p. 181-212, 2006.

DELIZOICOV, D., FERRARI, N. & SCHEID, N. M. J. Concepções Sobre a Natureza da Ciência num Curso de Ciências Biológicas: Imagens que Dificultam a Educação Científica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 12, n.2, p. 57-181, 2007.

GIL PÉREZ, D., FERNÁNDEZ, I., CARRASCOSA, J., PRAIA, J. & CACHAPUZ, A.. Para uma Imagem não Deformada de Ciência. *Ciência & Educação*, v.7, n.2. p.125-153, 2001.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 12, n. 13, p.199-313, 1994.

LAFOLLETTE, M C. Science on television: influences and strategies. *Daedalus*, v. 111, n. 4,183-197, 1982.

LIMA, RMS, LIMA, AN, SILVA, RV, SILVA, VH e ARAÚJO, MLF. Ensino de biologia em escolas públicas estaduais: um olhar a partir das modalidades didáticas. *Atas da X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão –J PE*, Recife, 2010. Disponível em <http://www.sigeventos.com.br/jepex/inscricao/resumos/0001/R0598-1.PDF>. Acesso em 12/07/11.

LONG, M; STEINKE, J. The thrill of everyday science: images of science and scientists on children's educational science programmes in the United States. *Public Understanding of Science*, v.5, n.2, p.101-119, 1996.

LÜDKE, M. & ANDRÉ, M. D. E. *A Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. São Paulo, EPU, 1986.

MATTHEWS, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v.12, n.3, p.164-214, 1995.

POPPER, K. *A Lógica da pesquisa científica*, São Paulo: Editora Cultrix, 2002.

REIS, P. e GALVÃO, C. O diagnóstico de concepções sobre os cientistas através da análise e discussão de histórias de ficção científica redigidas pelos alunos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* v. 5, nº2, 2006.

WEINGART, P, MUHL, C; PANSEGRAU, P. Of power maniacs and unethical geniuses: science and scientists in fiction film. *Public Understanding of Science* v.12, n.13, 279-287, 2003.